coelce

DECISÃO TÉCNICA
DT-131/2008 R-00

SALA DE BATERIAS EM SUBESTAÇÕES

DOCUMENTO NORMATIVO

TIPO: DECISÃO TÉCNICA	CÓDIGO: DT-131 R-00
Primeira Edição: ☒ Reedição Nº : ☐	**Documentos Substituídos:** Padrão de Subestação - PS-051 R.02- Subestação de Distribuição Aérea e Semi-abrigada 72,5-15 kV, no item 11.1 prescrições para a Sala de Baterias

TÍTULO: SALA DE BATERIAS EM SUBESTAÇÕES

OBJETIVO: Alterar e definir requisitos mínimos necessários para instalações internas da sala de baterias objetivando a adequação as novas considerações fundamentadas em normas

PALAVRAS-CHAVES: Sala de baterias, subestação, grande porte, pequeno porte

LOCALIZAÇÃO ELETRÔNICA
INTRANET: SERVIÇOS / NORMAS / TÉCNICAS / Decisões Técnicas
INTERNET: www.coelce.com.br / Informações Interessantes / Normas Técnicas / Decisões Técnicas

ELABORAÇÃO DATA: 13/06/2008	**RECOMENDAÇÃO** DATA: 16/06/2008
Antônio Ribamar Melo Filgueira DEPTO. DE NORMAS E PROCEDIMENTOS Keyla Sampaio Câmara DEPTO. DE NORMAS E PROCEDIMENTOS	Keyla Sampaio Câmara DEPARTAMENTO DE NORMAS E PROCEDIMENTOS
DE ACORDO DATA: 16/06/2008	**DE ACORDO** DATA: 16/06/2008
Roberto Gentil Porto Filho GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA DE AT E MT	José Távora Batista DIRETORIA TÉCNICA

DIVULGAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO:
DEPARTAMENTO DE NORMAS E PROCEDIMENTOS

STATUS: Atualizada ☒ **Desatualizada** ☐ **Substituída** ☐ **Suspensa** ☐ **Cancelada** ☐

REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

Nº	DATA	OBJETO DA REVISÃO	REVISOR
00	13/06/2008	Adequar as instalações da sala de baterias as exigências da OHSAS.	Antônio Ribamar Melo Filgueira Keyla Sampaio Câmara

CONSULTAS E SUGESTÕES: DEPARTAMENTO DE NORMAS E PROCEDIMENTOS
FONE: (0xx85) 3216-4166 / FAX: (0xx85) 3216-4143
E-mail: normastecnicas@coelce.com.br / Outlook: Normas Técnicas

APRESENTAÇÃO

Esta Decisão Técnica revisa e modifica o Padrão de Subestação - PS-051 R.02- Subestação de Distribuição Aérea e Semi-abrigada 72,5-15 kV, item 11.1, e prescreve novas considerações e orientações básicas para a instalações da sala de baterias das subestações da Coelce.

Elaboração:

Antônio Ribamar Melo Filgueira — Depto. de Normas e Procedimentos

Keyla Sampaio Câmara — Depto. de Normas e Procedimentos

Equipe de Consenso:

Gilson Alves Teixeira — Depto. de Projetos de Linhas e Subestações de AT

Roberto Freire Castro Alves — Depto. de Projetos de Linhas e Subestações de AT

Carmelindo Monteiro Neto — Depto. de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional

Raimundo César Gênova de Castro — Depto. de Manutenção de Linhas e SE Fortaleza Metropolitana

Apoio:

Sandra Lúcia Alenquer da Silva — Depto. de Normas e Procedimentos

Í N D I C E

1 OBJETIVO

Alterar e definir requisitos mínimos necessários para instalações internas da sala de baterias objetivando a adequação as novas considerações fundamentadas em normas.

2 REFERÊNCIA NORMATIVA

PS-051/2005, *Padrão de Subestação - Subestação de Distribuição Aérea e Semi-aberta 72,5-15 kV;*

NBR 13231, *Proteção contra Incêndio em Subestação Elétrica de Geração Transmissão e Distribuição;*

NBR 13859, *Proteção contra Incêndio em Subestação Elétrica de Distribuição;*

NBR IEC 60079-14:2006, *Equipamentos elétricos para Atmosferas Explosivas;*

Manual de Operação e Manutenção de Baterias Ácida Lorica, Código 7098095 - Fabricante SAB NIFE;

VDE-0510 Parte 2, *Exigência de segurança à baterias e instalações de baterias*.

3 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta decisão técnica aplica-se a todas as salas de baterias, novas e existentes, das subestações da Coelce.

4 Terminologia

4.1 Área não Classificada

Área na qual uma atmosfera explosiva de gás não é provável de estar presente em quantidades que requeiram precauções especiais para construção, instalação e utilização dos equipamentos.

4.2 Sistema de exaustão

Sistema aplicado com a finalidade de limitar a concentração ou misturas ar/gás de um ambiente. É constituído de ventiladores exaustores ou por aberturas protegidas no local de aplicação.

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.1 Cálculo da Concentração de Hidrogênio

5.1.1 Considerações normativas

Para os cálculos foram consideradas as seguintes determinações das normas:

a) Segundo a NBR 13231 em seu item 5.1.2.2.1, a concentração máxima permitida de hidrogênio no ambiente, gerada em decorrência do funcionamento das baterias, não deve ser maior que 1% do volume do ar ambiente, no caso quando a bateria fizer parte integrante de um sistema de alimentação de corrente (como por exemplo, em instalações com retificadores).

b) Segundo a norma internacional VDE – 0510 - parte 2, para sala exclusiva de baterias ou armários de baterias deve ser mantida a participação da concentração de hidrogênio abaixo de 4%. Os recintos são considerados sem riscos de explosão, quando a concentração de hidrogênio é mantida abaixo deste limite.

5.1.2 Aplicação da Fórmula

A aplicação da fórmula para o Cálculo da Concentração de Hidrogênio na Sala de Bateria das Subestações é a seguinte:

5.1.2.1 Fórmula de cálculo

Q= 0,458 x 25xIxNxS

Onde :

- 0,458 - Quantidade de hidrogênio em litros por hora, produzido por um elemento de chumbo ácido novo e plenamente carregado, ao nível do mar (760 mm-Hg) a 25ºC recebendo uma corrente de 1 Ampère.
- 25 - Fator de diluição do hidrogênio
- I - Corrente de carga em A durante gaseificação
- N - Número de elementos de baterias
- S - Fator de segurança que, segundo a norma VDE 510, deve ser de 5 para instalações estacionárias

5.1.2.2 Considerações para o cálculo do dimensionamento de circulação de ar na sala de baterias:

a) SE Grande Porte

- Bateria Chumbo ácido com 60 elementos de capacidade nominal de 150 Ah/10h (C10=150Ah)
- Sala de Bateria Área C = 3 x 4 x 2,8 = 33,6 m³
- Dimensões da janela de ventilação natural A = 1,5 x 0,8 = 1,2 m²
- Considerado um volume livre nas janelas de combogó de 66%

b) SE Pequeno Porte

- Bateria Chumbo ácido com 60 elementos de capacidade nominal de 150 Ah/10h (C10=100Ah)
- Sala de Bateria Área C = 3 x 3,25 x 2,8 = 27,356 m³
- Dimensões da janela de ventilação natural A_{J1} = 2,4 x 1,5 = 3,6 m²
- Dimensões da janela de ventilação natural A_{J2} = 1,8 x 1,15 = 2,1 m²
- Considerado um volume livre nas janelas de combogó de 66%

5.1.2.3 Cálculo para dimensionamento de circulação de ar na sala de baterias

a) SE Grande Porte

- Volume da sala C = 33,6 m³
- Volume de exaustão natural da sala C = 1,5 x 0,8 x 0,66 x 6 = 4,75 m³
- Volume ocupado pelas baterias e estantes 3,6 m³
- Volume livre da sala V_L = 33,6 – 3,6 = 30,00 m³
- Volume crítico de hidrogênio - V_{CH} = 4% V_L =4%x30 m³= = 1,2 m³
- Máxima corrente de carga – I_C = 0,10C10 = 15 A
- Volume de hidrogênio desprendido por um elemento chumbo - ácido, plenamente carregado, a 25ºC e tensão de flutuação de 2,2 V V_{PE} e corrente de carga 1 A = 0,458 L/H
- Quantidade de hidrogênio produzido pela bateria : 0,458 x 15 x 60 = 0,4122 m³/h
- Tempo de saturação ambiental da sala T_S = 3,24 m³ x /0,4122 m³/h = 7,86 horas
- Coeficiente de renovação do ar por hora Q_R = Fator de segurança F_S/ Tempo de saturação T_S = 5/7,86 = 0,6361
- Quantidade de ar que deve ser retirado da sala Q = V_L x Q_R = 30,00 x 0,6361 = 19,08 m³/h

NOTA: Considerando uma velocidade do vento padrão em 0,1 m/s ou 6 m/h, conforme norma VDE-0510, Q = 19,08 m³/h calculado acima e o volume calculado da exaustão natural necessário que é de 4,75 m³, concluímos que este valor é insuficiente para se conseguir o efeito desejado com ventilação natural. Diante do exposto se faz necessário uma exaustão artificial para se atingir o limite de segurança. O exaustor já está padronizado no PS-051.

b) SE Pequeno Porte

- Volume da sala C = 27,356 m³
- Volume de exaustão natural da sala C1 = 2,4 x 1,5 x 0,66 x 6 = 14,25 m³
- Volume de exaustão natural da sala C2 = 1,8 x 1,15 x 0,66 x 6 = 12,42 m³
- Volume ocupado pelas baterias e estantes 3,3 m³
- Volume livre da sala V_L =27,356 - 3,3 = 24,056 m³
- Volume crítico de hidrogênio - V_{CH} = 4% V_L = 4%x24,056 m³=0,96 m³
- Máxima corrente de carga - I_C = 0,10C10 = 10 A
- Volume de hidrogênio desprendido por um elemento chumbo - ácido, plenamente carregado, a 25 ºC e tensão de flutuação de 2,2 V V_{PE} e corrente de carga 1 A = 0,458 L/H
- Quantidade de hidrogênio produzido pela bateria: 0,458 x 10 x 60 = 0,2748 m³/h
- Tempo de saturação ambiental da sala T_S = 3,24 m³ x /0,2748 m³/h = 11,79 horas
- Coeficiente de renovação do ar por hora Q_R = Fator de segurança F_S/ Tempo de saturação T_S = 5/11,79 = 0,4240
- Quantidade de ar que deve ser retirado da sala Q = V_L x Q_R = 24,056 x 0,4240= 10,2m³/h

NOTA: Considerando uma velocidade do vento padrão em 0,1 m/s ou 6 m/h, conforme norma VDE-0510, Q = 10,2m³/h calculado e o volume calculado da exaustão natural necessário que é de 14,25 ou 12,42 m³, concluímos que estes valores são suficientes para se conseguir o efeito desejado com ventilação natural e neste caso não se faz necessário uma exaustão artificial para se atingir o limite de segurança.

5.2 Recomendações Técnicas para Instalação da Sala de Baterias

A seguir estão prescritas as seguintes recomendações para a instalação da sala de baterias:

a) A concentração de hidrogênio na sala de baterias da subestação de Grande Porte é de 19,08 m³/h ou 19.080 litros/h e na de Pequeno Porte é de 10,2 m³/h ou 10.080 litros/h;

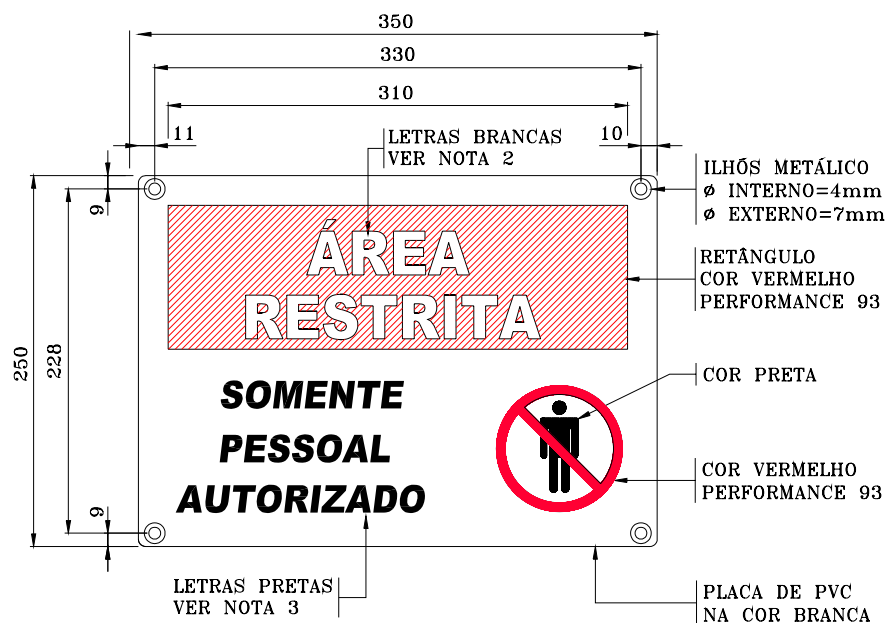
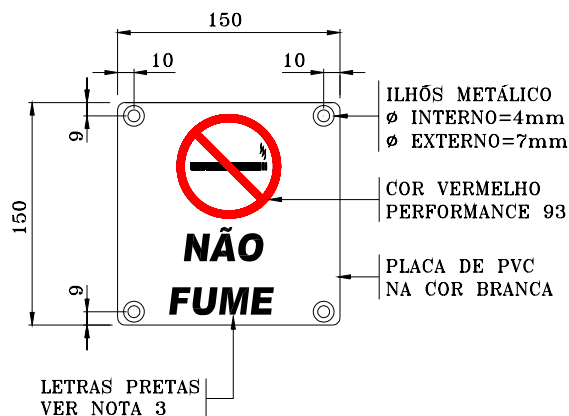
b) Na subestação de Grande Porte deve ser utilizado exaustor de 1500 m³/hora, já padronizado no Padrão de Subestação PS-051. Este exaustor é suficiente para retirar 19,08 m³/h, superando a recomendação da norma que especifica um exaustor com capacidade de exaurir o ar de 4 a 5 vezes maior do que o necessário. A altura mínima deste exaustor deve ser de 2,20 m do eixo deste em relação ao piso;

c) Para a subestação de Pequeno Porte deve ser considerada a velocidade do ar de 0,1 m/s ou 6,0 m/h e as dimensões da janela de 2,4x1,5 m. Sendo as janelas construídas com combogós tem-se que o volume livre é V_{livre} = 2,4mx1,5 m x0,66x6m= 14,25 m³ . Como o volume de ar da sala de bateria é 10,2 m³ inferior ao 14,25 m³ (ventilação natural) não é necessário o uso de ventilação forçada pois a ventilação natural é suficiente. Mesmo sendo suficiente a ventilação natural, recomendamos o uso de ventilação forçada através exaustor nas subestações de Pequeno Porte a serem projetadas a partir desta data;

d) A iluminação da sala de baterias deve ser com luminárias comuns com lâmpadas incandescentes. Não deve ser utilizada lâmpada a gás. Esta determinação é válida para as subestações novas e existentes;

e) Os interruptores devem ser comuns devido a não ter risco de explosão. Recomendamos a instalação dos interruptores de iluminação e do exaustor, fora da sala de baterias, nas Subestações de Pequeno e Grande Porte a serem projetadas a partir da entrada em vigor desta Decisão Técnica;

f) A sala de baterias deve ter pelo menos uma das paredes externas. No interior da sala não devem ser colocados retificador, destilador, grupo gerador, nem quaisquer móveis dentro da mesma. Devem ser afixadas na porta de acesso placas de “ÁREA RESTRITA - SOMENTE PESSOAL AUTORIZADO” e no interior da sala “NÃO FUME”, conforme especificações do desenho D131.01, em anexo;

g) Para o acesso a sala de baterias deve ser seguido o PEX-086 Acesso a Sala de Baterias em Subestações 69/13,8kV.

PLACA 1

PLACA 2

NOTAS : 1 – PLACA 1 : EM PVC, NA COR BRANCA E DIMENSÕES DE 350x250x2mm;
– PLACA 2 : EM PVC, NA COR BRANCA E DIMENSÕES DE 150x150x2mm.

2 – LETRAS NA COR BRANCA, COM ALTURA DE 30mm.

3 – LETRAS NA COR PRETA, COM ALTURA DE 22mm.

4 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

coelce	PLACA DE SINALIZAÇÃO				Código / Página: DT-131 05/05
					Escala: S/E
	Editado: PEDRO PAULO	15 06 08	Verificado: RIBAMAR	15 06 08	Desenho Nº: 131.01.0
	Substitui Des. Nº		De Acordo		Folha 1/1